

57211

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
22 janvier 2004 (22.01.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2004/007807 A2**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : C25C 3/06,  
B66C 17/06

(72) Inventeur; et

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2003/002134

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : DUVAL,  
Christian [FR/FR]; 34, rue des pervenches, F-38500  
Coublevie (FR).

(22) Date de dépôt international : 9 juillet 2003 (09.07.2003)

(74) Mandataire : MARSOLAIS, Richard; Pechiney, 217  
cours Lafayette, F-69451 Lyon Cedex 06 (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :

02/08739 11 juillet 2002 (11.07.2002) FR

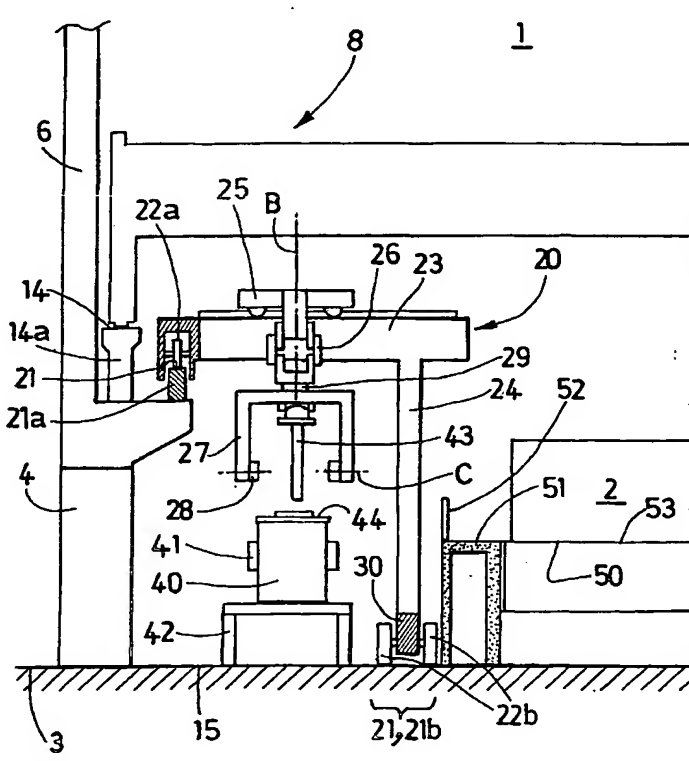
(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : ALU-  
MINIUM PECHINEY [FR/FR]; 7, Place du Chancelier  
Adenauer, 75218 Paris Cedex 16 (FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,  
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD,  
SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: ALUMINIUM PRODUCTION INSTALLATION EMPLOYING FUSED-SALT ELECTROLYSIS

(54) Titre : INSTALLATION DE PRODUCTION D'ALUMINIUM PAR ELECTROLYSE IGNEE



(57) Abstract: The invention relates to an electrolysis installation which is intended for the production of aluminium by means of fused-salt electrolysis. The inventive installation comprises a hall (1), numerous electrolysis cells (2) which are disposed in a line inside the aforementioned hall, a travel path (15) which is parallel to said line of cells and which is located inside the hall and at least one mobile handling and lifting unit (8), the latter unit resting on a first raceway (14) which is parallel to the main axis of the line of cells and which can be moved above said line on the first raceway. The invention is characterised in that it also comprises at least one second mobile handling and lifting unit (20) and a second raceway (21) which is parallel to the main axis of the line of cells and which is independent of the first raceway. The invention is further characterised in that said second unit (20) rests on the second raceway and can be moved thereon above the first unit (8) along the length of the line of electrolysis cells, such that the two handling and lifting units can be moved independently. Finally, the invention is characterised in that the above-mentioned second unit (20) can be used to lift and handle liquid metal ladles and/or molten bath ladles (40).

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/007807 A2



(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour US seulement*

**Publiée :**

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

**Déclarations en vertu de la règle 4.17 :**

— *relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii)) pour la désignation suivante US*

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

(57) **Abrégié :** L'invention a pour objet une installation d'électrolyse, destinée à la production d'aluminium par électrolyse ignée, comprenant un hall (1), une pluralité de cellules d'électrolyse (2) disposées en file à l'intérieur du hall, une voie de circulation (15) parallèle à ladite file de cellules et située à l'intérieur du hall, et au moins une première unité de levage et de manutention mobile (8), reposant sur un premier chemin de roulement (14) parallèle à l'axe principal de la file et apte à être déplacée au-dessus de ladite file de cellules sur ledit premier chemin de roulement, et caractérisée en ce qu'elle comprend en outre au moins une deuxième unité de levage et de manutention mobile (20), et un deuxième chemin de roulement (21) parallèle à l'axe principal de la file et indépendant du premier chemin de roulement, en ce que ladite deuxième unité (20) repose sur ledit deuxième chemin de roulement et est apte à être déplacée, au-dessous de ladite première unité (8), le long de ladite file de cellules d'électrolyse, sur ledit deuxième chemin de roulement, de manière à ce que les deux unités de levage et de manutention puissent être déplacées indépendamment, et en ce que ladite deuxième unité (20) est apte à lever et à manutentionner des poches de métal liquide et/ou des poches de bain liquide (40).

## INSTALLATION DE PRODUCTION D'ALUMINIUM PAR ELECTROLYSE IGNEE

### 5    **Domaine de l'invention**

L'invention concerne les usines de production d'aluminium par électrolyse ignée selon le procédé de Hall-Héroult. Elle concerne tout particulièrement les appareils de manutention utilisés dans lesdites usines.

10

### **Etat de la technique**

L'aluminium métal est produit industriellement par électrolyse ignée, à savoir par électrolyse de l'alumine en solution dans un bain de cryolithe fondue, appelé bain  
15 d'électrolyse, selon le procédé bien connu de Hall-Héroult. Le bain d'électrolyse est contenu dans des cuves comprenant un caisson en acier, qui est revêtu intérieurement de matériaux réfractaires et/ou isolants, et un ensemble cathodique situé au fond de la cuve. Des anodes en matériau carboné sont partiellement immergées dans le bain  
20 d'électrolyse. Chaque cuve et ses anodes forment ce qui est souvent appelé une cellule d'électrolyse. Le courant d'électrolyse, qui circule dans le bain d'électrolyse et la nappe d'aluminium liquide par l'intermédiaire des anodes et des éléments cathodiques, opère les réactions de réduction de l'alumine et permet également de  
25 maintenir le bain d'électrolyse à une température de l'ordre de 950 °C par effet Joule.

Les usines contiennent un grand nombre de cellules d'électrolyse disposées en ligne, dans des bâtiments appelés halls ou salles d'électrolyse, et raccordées électriquement en série à l'aide de conducteurs de liaison, de façon à optimiser l'occupation au sol des usines. Les cellules sont généralement disposées de manière à former deux ou  
30 plusieurs files parallèles qui sont électriquement liées entre elles par des conducteurs d'extrémité. Le courant d'électrolyse passe ainsi en cascade d'une cellule à la suivante.

- En fonctionnement, une usine d'électrolyse nécessite des interventions sur les cellules d'électrolyse parmi lesquelles figurent notamment le remplacement des anodes usées par des anodes neuves, le prélèvement de métal liquide des cellules et les prélèvements ou ajouts d'électrolyte. Les usines les plus modernes sont équipées
- 5 d'une unité de levage et de manutention (souvent désignée par l'expression « portique » ou « pont roulant ») qui peut être translatée au-dessus des cellules d'électrolyse, et le long de celles-ci, et qui est munie de plusieurs organes (souvent appelés « outils ») de manutention et d'intervention, tels que des pelles et des palans.
- 10 Bien que les ponts mobiles présentent de nombreux avantages pour les interventions sur les cellules d'électrolyse, la demanderesse a noté que leur caractère multifonctionnel conduisait à une sous-utilisation des différents moyens dont ils sont dotés, ce qui grève inutilement les coûts de fonctionnement.
- 15 La demanderesse a donc recherché des moyens pour réduire les coûts d'investissement et de fonctionnement des installations connues.

### **Description de l'invention**

- 20 L'invention a pour objet une installation d'électrolyse, destinée à la production d'aluminium par électrolyse ignée, comprenant un hall, une pluralité de cellules d'électrolyse disposées en file à l'intérieur du hall, une voie de circulation (également appelée « allée de service ») parallèle à ladite file de cellules et située à l'intérieur du hall, et au moins une première unité de levage et de manutention
- 25 mobile, dénommée « pont roulant », qui repose sur un premier chemin de roulement parallèle à l'axe principal de la file et qui est apte à être déplacée au-dessus de ladite file de cellules sur ledit premier chemin de roulement.

- L'installation selon l'invention est caractérisée en ce qu'elle comprend, en outre, au
- 30 moins une deuxième unité de levage et de manutention mobile, dénommée « portique latéral », et un deuxième chemin de roulement parallèle à l'axe principal de la file et indépendant du premier chemin de roulement, en ce que ladite deuxième unité repose

sur ledit deuxième chemin de roulement et est apte à être déplacée, au-dessous du premier portique, le long de ladite file de cellules d'électrolyse, sur ledit deuxième chemin de roulement, de manière à ce que les deux unités de levage et de manutention puissent être déplacées indépendamment, et en ce que ladite deuxième

5 unité est apte à lever et à manutentionner des poches de métal liquide et/ou des poches de bain liquide.

Dans sa recherche de solution au problème posé, la demanderesse a eu en effet l'idée de séparer les organes (ou « outils ») de manutention et de levage en fonction des

10 exigences de déplacement de chaque intervention sur les cellules. Plus précisément, la demanderesse a eu l'idée de séparer les interventions qui nécessitent des déplacements desdits outils sur une grande partie de la surface du hall d'électrolyse, telles que les changements d'anode, de celles qui se limitent à des zones nettement plus spécifiques du hall, telles que les prélèvements de métal liquide qui ne

15 requièrent que des déplacements sur une bande relativement étroite le long d'une des extrémités des cellules.

La demanderesse a également eu l'idée d'équiper le hall d'au moins une deuxième unité de levage et de manutention, indépendante de la première et circulant sous

20 celle-ci, et de la spécialiser aux interventions qui ne requièrent qu'une mobilité le long des extrémités des cellules. Les deux unités peuvent passer l'une au-dessus de l'autre afin de permettre des mouvements de l'une indépendants de ceux de l'autre.

L'invention a aussi pour objet l'utilisation de l'installation d'électrolyse selon

25 l'invention pour la production d'aluminium.

L'invention a encore pour objet l'utilisation d'une installation d'électrolyse selon l'invention pour la production d'aluminium.

30 L'invention a encore pour objet une usine de production comprenant au moins une installation d'électrolyse selon l'invention.

L'invention sera mieux comprise à l'aide des figures et de la description détaillée qui suit. -

La figure 1 illustre une installation d'électrolyse pour la production d'aluminium de l'art antérieur.

La figure 2 illustre une installation d'électrolyse pour la production d'aluminium selon l'invention.

10 La figure 3 illustre une variante de l'installation d'électrolyse pour la production d'aluminium selon l'invention.

La figure 4 illustre un mode de réalisation d'une unité de levage et de manutention latérale d'une installation d'électrolyse pour la production d'aluminium selon l'invention.

La figure 5 illustre les limites de déplacement typiques de l'unité de levage et de manutention latérale selon l'invention.

20 La figure 6 illustre une unité de levage et de manutention latérale d'une installation d'électrolyse pour la production d'aluminium selon l'invention dans une position de prélèvement de métal liquide.

Les usines d'électrolyse destinées à la production d'aluminium comprennent une zone de production d'aluminium liquide qui comprend un ou plusieurs halls d'électrolyse (1). Ces halls abritent des cellules d'électrolyse (2) qui sont disposées en rangées ou files sensiblement linéaires, chaque file comportant typiquement plus d'une centaine de cellules. Chaque hall abrite typiquement une ou deux files de cellules d'électrolyse.

30

Les usines sont également parcourues par des voies de circulation destinées, notamment, au transport des équipements, des anodes et de l'aluminium liquide. En

particulier, les halls d'électrolyse (1) sont desservis par des voies de circulation externes disposées autour de ceux-ci et des moyens d'accès (4, 5) aptes à permettre l'entrée et la sortie de véhicules motorisés (16).

- 5 Chaque hall comporte généralement au moins une voie de circulation interne (15), appelée « allée de service », qui est parallèle à la file de cellules. Cette allée permet la circulation de véhicules motorisés (16) et des opérateurs (17) et le stockage temporaire de matériels (tels que des anodes) ou d'appareils. L'allée de service (15) est généralement surélevée par rapport au sol (3), ce qui nécessite des rampes d'accès  
10 (5) entre l'allée et les voies de circulation périphériques.

Tel qu'illustré à la figure 1, un hall d'électrolyse (1) comprend typiquement une charpente (6), généralement métallique, et un bardage de bâtiment (7), et au moins une unité de levage et de manutention (ou « pont roulant ») (8) pour effectuer des  
15 opérations sur les cuves.

Le pont roulant (8) comporte une traverse (9) et au moins un chariot (10, 11) (typiquement deux) apte à être déplacé le long de la traverse. Chaque chariot (10, 11) est typiquement muni de moyens de levage (12) et/ou d'outils (13) (tels qu'une  
20 pelle). Le pont roulant (8) repose et circule sur un chemin de roulement (14), qui comprend typiquement deux moyens de cheminement (14a, 14b), tels que des rails, disposés parallèlement l'un à l'autre et à l'axe principal A du hall (et de la file de cellules). Les moyens de cheminement (14a, 14b) permettent en général de guider le déplacement du pont roulant (8). Le chemin de roulement (14) est typiquement  
25 entièrement surélevé par rapport au niveau de l'allée de service (15). Les moyens de cheminement (14a, 14b) correspondants sont typiquement fixés à la charpente (6) du hall. Le pont roulant (8) peut normalement être déplacé d'une extrémité à l'autre du hall, le long de l'axe principal A de celui-ci. Les déplacements combinés de la traverse (9) le long du hall et des chariots (10, 11) le long de la traverse donnent  
30 généralement accès à l'ensemble des cellules d'électrolyse (2) et de l'allée de service (15).

Le pont roulant (8) est typiquement apte à effectuer des opérations telles qu'un changement d'anode, le remplissage des trémies d'alimentation en bain broyé et en  $AlF_3$  des cellules d'électrolyse, et le levage et la manutention des éléments de cuves.

5 Selon l'invention, l'installation d'électrolyse, destinée à la production d'aluminium par électrolyse ignée, comprenant un hall (1), une pluralité de cellules d'électrolyse (2) disposées à l'intérieur du hall (1) de façon à former au moins une file ayant un axe principal A, une allée dite « de service » (15) parallèle à ladite file de cellules et située à l'intérieur du hall (1), et au moins une première unité de levage et de  
10 manutention mobile (8), dénommée « pont roulant », reposant sur un premier chemin de roulement (14) parallèle à l'axe principal A de la file et apte à être déplacée au-dessus de ladite file de cellules sur ledit premier chemin de roulement, est caractérisée en ce qu'elle comprend en outre au moins une deuxième unité de levage et de manutention mobile (20), dénommée « portique latéral », et un deuxième  
15 chemin de roulement (21) parallèle à l'axe principal A de la file et indépendant du premier chemin de roulement (14), en ce que ladite deuxième unité (20) repose sur ledit deuxième chemin de roulement (21) et est apte à être déplacée sur ledit deuxième chemin de roulement (21), au-dessous de la première unité (8) et le long de ladite file de cellules d'électrolyse (2), de manière à ce que les deux unités de levage  
20 et de manutention puissent être déplacées indépendamment, et en ce que ladite deuxième unité (20) est apte à lever et à manutentionner des poches de métal liquide (également appelées « poches de coulée ») et/ou des poches de bain liquide (également appelées « poches à bain »).

25 Les poches de métal liquide servent à prélever du métal liquide d'une cellule d'électrolyse. De manière similaire, les poches de bain liquide servent à prélever du bain d'électrolyte liquide d'une cellule d'électrolyse. La capacité de levage du portique latéral (20) est typiquement d'au moins 10 tonnes afin de permettre le levage et la manutention des poches pleines.

30

De manière avantageuse, le portique latéral (20), qui est principalement destiné au levage et à la manutention des poches de métal liquide ou des poches de bain liquide,



peut éventuellement être apte à positionner lesdites poches pour le prélèvement des liquides d'une cellule d'électrolyse. Il peut optionnellement être apte, en outre, à lever et manutentionner d'autres éléments et matériels placés dans l'allée de service (15).

5

Le portique latéral (20) peut typiquement être déplacé (ou « translaté ») d'une extrémité à l'autre du hall (1). Afin de pouvoir permettre le « croisement » du pont roulant (8) et du portique latéral (20), la hauteur totale H de ce dernier est typiquement inférieure à la hauteur Hm du niveau inférieur du pont roulant (8).

10

Le portique latéral (20) comprend des moyens de roulement (22a, 22b) aptes à circuler sur ledit deuxième chemin de roulement (21). Le portique latéral (20) comprend typiquement au moins une poutre transversale (23, 23a, 23b) qui est de préférence sensiblement horizontale et perpendiculaire à l'axe principal A.

15

Le portique latéral (20) est équipé d'un chariot (25) apte à se déplacer dans une direction de préférence sensiblement perpendiculaire à l'axe principal A de la file de cellules. Le chariot (25) se déplace typiquement le long d'au moins une poutre transversale (23, 23a, 23b).

20

La zone d'intervention du portique latéral (20) se limite essentiellement à la surface de l'allée de service (15) et à l'extrémité de service (18) des cellules d'électrolyse (2). Les opérations de levage et manutention qui requièrent un accès dans la zone située au-dessus des cellules d'électrolyse peuvent être assurées par le pont roulant (8). De préférence, le débattement L du chariot (25) est limité à une valeur égale ou inférieure à la largeur Lo de l'allée de service (15). Le terme « débattement » désigne l'extension maximale des déplacements possibles de l'axe principal B du chariot dans une direction transversale à l'axe principal A la file de cellules d'électrolyse. Ledit débattement est de préférence tel que l'axe vertical principal B du chariot (25) surplombe uniquement l'allée de service, quelle que soit la position dudit chariot. En d'autres termes, le débattement L du chariot (25) s'étend, de préférence, au plus

25

30

jusqu'au bord extérieur (15a) de l'allée de service, d'une part, et au plus jusqu'au bord intérieur (15b) de celle-ci, d'autre part.

5 Le chariot (25) est typiquement muni d'un moyen de levage (26) et d'un moyen de préhension (27). Le moyen de préhension (27) comprend typiquement un ou plusieurs moyens de fixation (28) pour fixer l'objet (tel qu'un élément ou un matériel) qui est destiné à être levé et manutentionné. Le moyen de préhension (27) peut être monté sur un support pivotant (29) de manière à permettre une rotation autour d'un axe B de l'élément ou du matériel qu'il supporte.

10

Dans le cas d'une poche de métal liquide ou de bain liquide (40), les moyens de fixation (28) peuvent s'insérer dans des moyens de fixation (41) correspondants sur ladite poche (40). Dans ce cas, les moyens de fixation (28) et (41) permettent avantageusement une rotation de la poche autour d'un axe C qui est typiquement  
15 parallèle à l'allée de service. Le chariot peut éventuellement être muni d'un siphon (43) destiné à être fixé sur la poche (40), et plus précisément sur le couvercle (44) de la poche (40). Cette dernière variante permet de simplifier la manutention et le transport des poches (40).

20 L'opération de prélèvement de métal liquide (souvent appelée « opération de coulée ») peut être effectuée suivant un procédé qui comprend typiquement :

- le dépôt d'une poche de coulée (40) en face d'une cellule d'électrolyse (2) déterminée ;
- le positionnement du portique latéral (20) en face de ladite cellule ;
- 25 - la descente du moyen de préhension (27) (avec le siphon (43) dans une position d'attente (a)) ;
- l'arrimage de la poche sur le moyen de préhension (27) ;
- la fixation du siphon (43) sur la poche (40) ;
- le levage de la poche (40) jusqu'à une première position haute ;
- 30 - la rotation de la poche, de façon à orienter le siphon (43) en direction d'une cellule d'électrolyse (2) déterminée (position de prélèvement (b)) ;

- le déplacement du chariot (25), en direction de ladite cellule, de manière à rapprocher la poche de celle-ci ;
  - l'abaissement de la poche jusqu'à une deuxième position haute et, éventuellement, une rotation de la poche (ou « basculement ») autour de l'axe C, de manière à faire
- 5 entrer la pointe du siphon dans la cellule ;
- le prélèvement de métal.

Les éléments de cellules et les matériels, tels que des anodes ou des poches à métal liquide, qui sont destinés à être levés et transportés par le pont roulant (8) ou le

10 portique latéral (20), peuvent être transportés sur des palettes (42) et stockés dans l'allée de service (15).

Les cellules d'électrolyse (2) sont avantageusement entourées, en tout ou partie, de planchers de travail (50). Les opérateurs ont typiquement accès à ces planchers de

15 travail par des escaliers fixes ou amovibles.

Dans une variante avantageuse de l'invention, l'allée de service (15) se situe à un premier niveau, qui est de préférence sensiblement au niveau du sol extérieur (3) au hall (1), et les planchers de travail (50) se situent à au moins un deuxième niveau, qui

20 est surélevé et à une hauteur H<sub>b</sub> déterminée par rapport au premier niveau. La hauteur H<sub>b</sub> est typiquement comprise entre 0,5 m et 4 m. Cette configuration permet de simplifier le génie civil du bâtiment et de le rendre plus économique.

Dans cette variante de l'invention, les planchers de travail (50) peuvent

25 éventuellement comprendre un balcon de service (51) du côté de l'allée de service (15), lequel balcon peut éventuellement être commun à l'ensemble des cellules (2). Le balcon de service (51) comprend de préférence un garde-corps (52) pour des raisons de sécurité.

30 Lorsque les planchers de travail (50) comprennent un balcon de service (51) (de largeur B<sub>o</sub>), le débattement L du chariot (25) peut être tel que l'axe principal B du chariot (25) peut également surplomber ledit balcon. Dans ce cas, le débattement L

peut atteindre des valeurs supérieures à la largeur  $Lo$  de l'allée de service (15), mais qui restent de préférence inférieure à la distance  $Do$  entre le bord extérieur (15a) de l'allée de service et le bord intérieur (51a) du balcon, de telle manière qu'il surplombe uniquement l'allée de service (15) et le balcon de service (51), quelle que  
5 soit la position dudit chariot. En d'autres termes, le débattement  $L$  du chariot (25) s'étend, de préférence, au plus jusqu'au bord extérieur (15a) de l'allée de service, d'une part, et au plus jusqu'au bord intérieur (51a) du balcon de service.

Les planchers de travail (50) comprennent de préférence des planchers (53) entre les  
10 cellules. Lorsque les planchers de travail (50) comprennent un balcon de service (51), ce dernier est de préférence au même niveau que lesdits planchers (53) entre les cellules.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, le deuxième chemin de  
15 roulement (21) comprend un premier moyen de cheminement (21a) qui est surélevé par rapport au niveau de l'allée de service (15) et un deuxième moyen de cheminement (21b) qui est à un niveau inférieur à celui du premier moyen de cheminement (21a). Le deuxième moyen de cheminement (21b) est de préférence proche de l'allée de service ou sur l'allée de service (15). En particulier, le deuxième  
20 moyen de cheminement (21b) peut se situer directement sur l'allée de service (15), tel qu'illustré à la figure 2, ou se situer sur une plate-forme (19) ayant une hauteur déterminée  $Ha$  par rapport à ladite allée, tel qu'illustré à la figure 3. La hauteur  $Ha$  est typiquement comprise entre 0,2 et 2,5 m. Le deuxième moyen de cheminement (21b) est avantageusement à même l'allée de service (15), couvrant ainsi une bande  
25 de circulation déterminée, ce qui permet de simplifier considérablement l'installation. Dans ces variantes, les moyens de roulement (22a, 22b) comprennent typiquement des moyens de roulement « au sol », tels que des roues ou des trains, (22b) qui reposent sur le deuxième moyen de cheminement (21b) (qu'il soit sur ladite plate-forme ou sur l'allée de service (15)). Dans ces modes de réalisation de  
30 l'invention, le portique latéral est dénommé « semi-portique » parce qu'une seule partie du chemin de roulement est en hauteur.

Le moyen de roulement (22a) qui repose sur le moyen de cheminement (21a) surélevé est typiquement placé à une extrémité de la (ou des) poutre(s) transversale(s) (23, 23a, 23b). Les moyens de roulement au sol (22b) peuvent être fixés à la (ou aux) poutre(s) transversale(s) (23, 23a, 23b) par des montants (24).

5

Le moyen de cheminement (21a) qui est surélevé par rapport au niveau de l'allée de service (15) se situe à une hauteur déterminée qui est typiquement supérieure à 3 m afin de dégager une espace suffisant pour permettre le passage des véhicules (16) et le stockage d'éléments de cuves et de matériels dans l'allée de service (15). Le  
10 moyen de cheminement surélevé (21a) est avantageusement fixé à la charpente (6) du hall (1), ce qui permet de stabiliser la position latérale du portique (20) et d'autoriser ainsi un fonctionnement automatique de ce dernier sans recourir à des systèmes de guidage qui pourraient être sensibles aux champs magnétiques.

15 La deuxième moyen de cheminement (21b) est avantageusement à une distance inférieure à 0,5 m du bord intérieur (15b) de l'allée de service (c'est-à-dire du bord de l'allée située du côté de la file de cellules), ou éventuellement attenant audit bord (15b), afin de ne pas encombrer l'allée de service (15).

20 Lorsque les planchers de travail (50) comprennent un balcon de service (51) du côté de l'allée de service (15), le deuxième moyen de cheminement (21b) peut être à même le balcon de service (51) ou se situer sur une plate-forme fixée à celui-ci.

Le hall (1) peut éventuellement comprendre deux ou plusieurs files de cellules  
25 parallèles. Dans ce cas, il peut être avantageux de prévoir un pont roulant par file de cellules ou par groupe de files de cellules et au moins un portique latéral pour chaque file de cellules.

#### Liste des repères numériques

30

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 1 | Hall d'électrolyse    |
| 2 | Cellule d'électrolyse |

	3	Sol
	4	Moyen d'accès
	5	Rampe d'accès
	6	Charpente
5	7	Bardage de bâtiment
	8	Pont roulant
	9	Traverse
	10	Premier chariot de levage et de manutention
	11	Deuxième chariot de levage et de manutention
10	12	Moyen de levage
	13	Outil
	14	Chemin de roulement du pont roulant
	14a, 14b	Moyens de cheminement du pont roulant
	15	Allée de service
15	15a	Bord extérieur de l'allée de service
	15b	Bord intérieur de l'allée de service
	16	Véhicule motorisé
	17	Opérateur
	18	Extrémité de service des cellules
20	19	Plate-forme de cheminement
	20	Portique latéral
	21	Chemin de roulement du portique latéral
	21a, 21b	Moyens de cheminement du portique latéral
	22a, 22b	Moyens de roulement
25	23, 23a, 23b	Poutre transversale
	24	Montant
	25	Chariot
	26, 26'	Moyen de levage
	27	Moyen de préhension
30	28	Moyen de fixation
	29	Support pivotant
	30	Poutre parallèle

- 40 Poche de métal liquide ou poche de bain liquide
- 41 Moyen de fixation sur une poche
- 42 Palette
- 43 Siphon
- 5 44 Couvercle
- 50 Plancher de travail
- 51 Balcon de service
- 51a Bord intérieur du balcon de service
- 52 Garde-corps
- 10 53 Plancher de travail entre les cellules d'électrolyse

**REVENDICATIONS**

1. Installation d'électrolyse, destinée à la production d'aluminium par électrolyse  
ignée, comprenant un hall (1), une pluralité de cellules d'électrolyse (2)  
5 disposées à l'intérieur du hall (1) de façon à former au moins une file ayant un  
axe principal A, une allée dite « de service » (15) parallèle à ladite file de  
cellules et située à l'intérieur du hall (1), et au moins une première unité de  
levage et de manutention mobile (8), dénommée « pont roulant », reposant sur  
un premier chemin de roulement (14) parallèle à l'axe principal A de la file et  
10 apte à être déplacée au-dessus de ladite file de cellules sur ledit premier chemin  
de roulement, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre au moins une  
deuxième unité de levage et de manutention mobile (20), dénommée « portique  
latéral », et un deuxième chemin de roulement (21) parallèle à l'axe principal A  
de la file et indépendant du premier chemin de roulement (14), en ce que ladite  
15 deuxième unité (20) repose sur ledit deuxième chemin de roulement (21) et est  
apte à être déplacée sur ledit deuxième chemin de roulement (21), au-dessous de  
la première unité (8) et le long de ladite file de cellules d'électrolyse (2), de  
manière à ce que les deux unités de levage et de manutention puissent être  
déplacées indépendamment, et en ce que ladite deuxième unité (20) est apte à  
20 lever et à manutentionner des poches de métal liquide et/ou des poches de bain  
liquide.
2. Installation d'électrolyse selon la revendication 1, caractérisée en ce que le  
portique latéral (20) est équipé d'un chariot (25) apte à se déplacer dans une  
25 direction sensiblement perpendiculaire à l'axe principal A.
3. Installation d'électrolyse selon la revendication 2, caractérisée en ce que le  
chariot (25) est muni d'un moyen de levage (26) et d'un moyen de préhension  
(27).



4. Installation d'électrolyse selon la revendication 3, caractérisée en ce que le moyen de préhension (27) comprend un ou plusieurs moyens de fixation (28) pour fixer l'objet qui est destiné à être levé et manutentionné.
- 5 5. Installation d'électrolyse selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que le moyen de préhension (27) est monté sur un support pivotant (29) de manière à permettre une rotation autour d'un axe B de l'élément ou du matériel qu'il supporte.
- 10 6. Installation d'électrolyse selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisée en ce que le portique latéral (20) comprend au moins une poutre transversale (23, 23a, 23b) sensiblement horizontale et perpendiculaire à l'axe principal A et en ce que le chariot (25) circule sur ladite poutre (23, 23a, 23b).
- 15 7. Installation d'électrolyse selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisée en ce que le débattement du chariot (25) est tel que son axe vertical principal B surplombe uniquement l'allée de service, quelle que soit la position dudit chariot.
- 20 8. Installation d'électrolyse selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que les cellules d'électrolyse (2) sont entourées, en tout ou partie, de planchers de travail (50).
- 25 9. Installation d'électrolyse selon la revendication 8, caractérisée en ce que l'allée de service (15) se situe à un premier niveau et les planchers de travail (50) se situent à au moins un deuxième niveau, qui est surélevé et à une hauteur Hb déterminée par rapport au premier niveau.
- 30 10. Installation d'électrolyse selon la revendication 9, caractérisée en ce que la hauteur Hb est comprise entre 0,5 m et 4 m.

11. Installation d'électrolyse selon la revendication 9 ou 10, caractérisée en ce que le premier niveau est sensiblement au niveau du sol extérieur (3) au hall (1).
- 5 12. Installation d'électrolyse selon l'une quelconque des revendications 8 à 11, caractérisée en ce que les planchers de travail (50) comprennent un balcon de service (51) du côté de ladite allée (15).
- 10 13. Installation d'électrolyse selon la revendication 12, caractérisée en ce que le balcon de service (51) est commun à l'ensemble des cellules (2).
14. Installation d'électrolyse selon la revendication 12 ou 13, caractérisée en ce que les planchers de travail (50) comprennent des planchers (53) entre les cellules et en ce que le balcon de service (51) est au même niveau que les planchers (53) entre les cellules.
- 15 15. Installation d'électrolyse selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, caractérisée en ce que le débattement L du chariot (25) est tel que l'axe principal B du chariot peut également surplomber le balcon de service (51).
- 20 16. Installation d'électrolyse selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisée en ce que le deuxième chemin de roulement (21) comprend un premier moyen de cheminement (21a) qui est surélevé par rapport au niveau de l'allée de service (15) et un deuxième moyen de cheminement (21b) qui est directement sur l'allée de service (15).
- 25 17. Installation d'électrolyse selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisée en ce que le deuxième chemin de roulement (21) comprend un premier moyen de cheminement (21a) qui est surélevé par rapport au niveau de l'allée de service (15) et un deuxième moyen de cheminement (21b) qui se situe
- 30 sur une plate-forme (19) ayant une hauteur déterminée  $H_a$  par rapport à ladite allée (15).

18. Installation d'électrolyse selon la revendication 17, caractérisée en ce que la hauteur  $H_a$  est comprise entre 0,2 m et 2,5 m.
- 5 19. Installation d'électrolyse selon l'une quelconque des revendications 12 à 15, caractérisée en ce que le deuxième chemin de roulement (21) comprend un premier moyen de cheminement (21a) qui est surélevé par rapport au niveau de l'allée de service (15) et un deuxième moyen de cheminement (21b) à même le balcon de service (51) ou situé sur une plate-forme fixée à celui-ci
- 10 20. Installation d'électrolyse selon l'une quelconque des revendications 16 à 19, caractérisée en ce que le moyen de cheminement surélevé (21a) est fixé à la charpente (6) du hall (1).
- 15 21. Utilisation de l'installation d'électrolyse selon l'une quelconque des revendications 1 à 20 pour la production d'aluminium.
22. Usine de production d'aluminium caractérisée en ce qu'elle comprend au moins une installation d'électrolyse selon l'une quelconque des revendications 1 à 20.

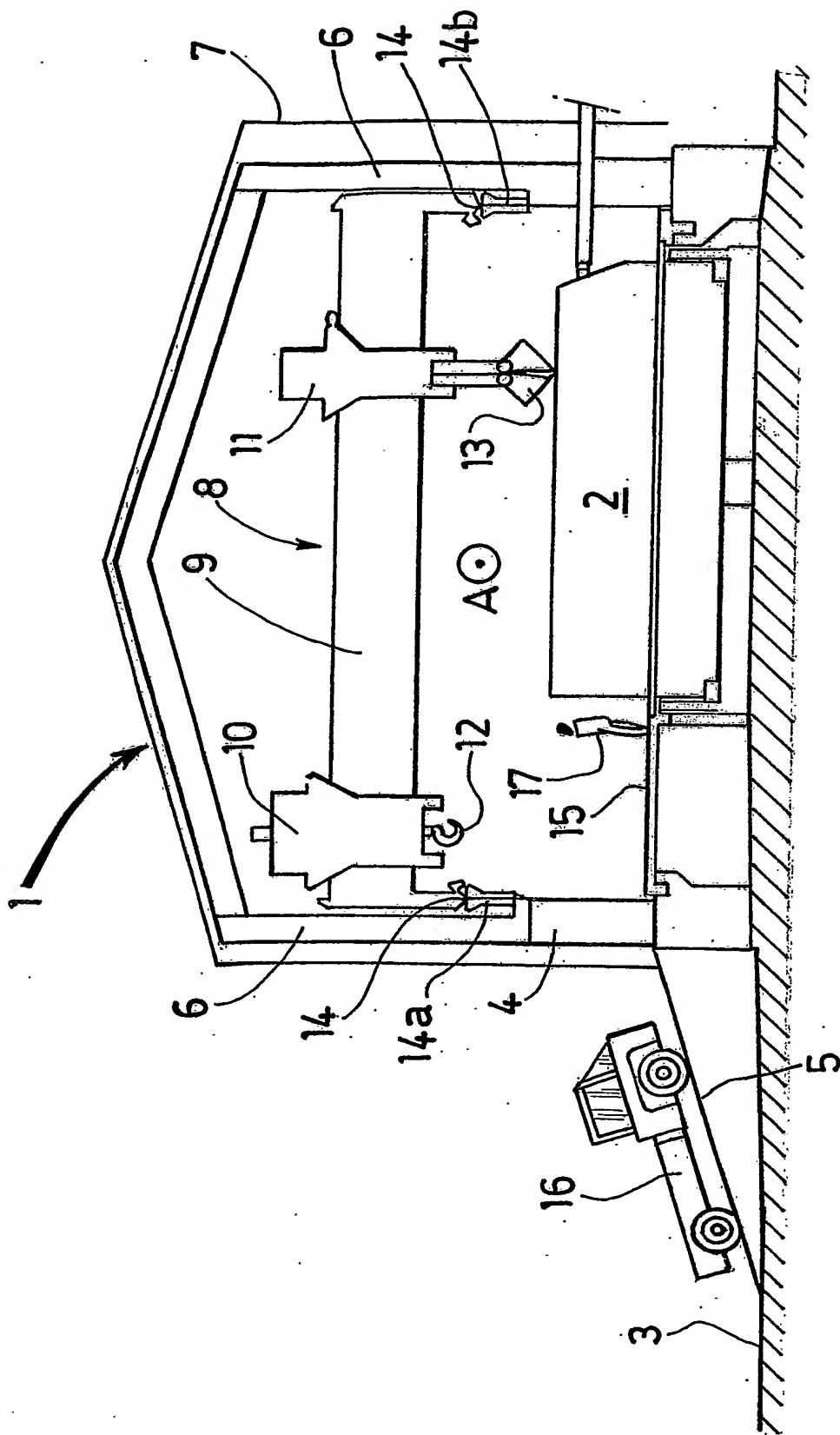
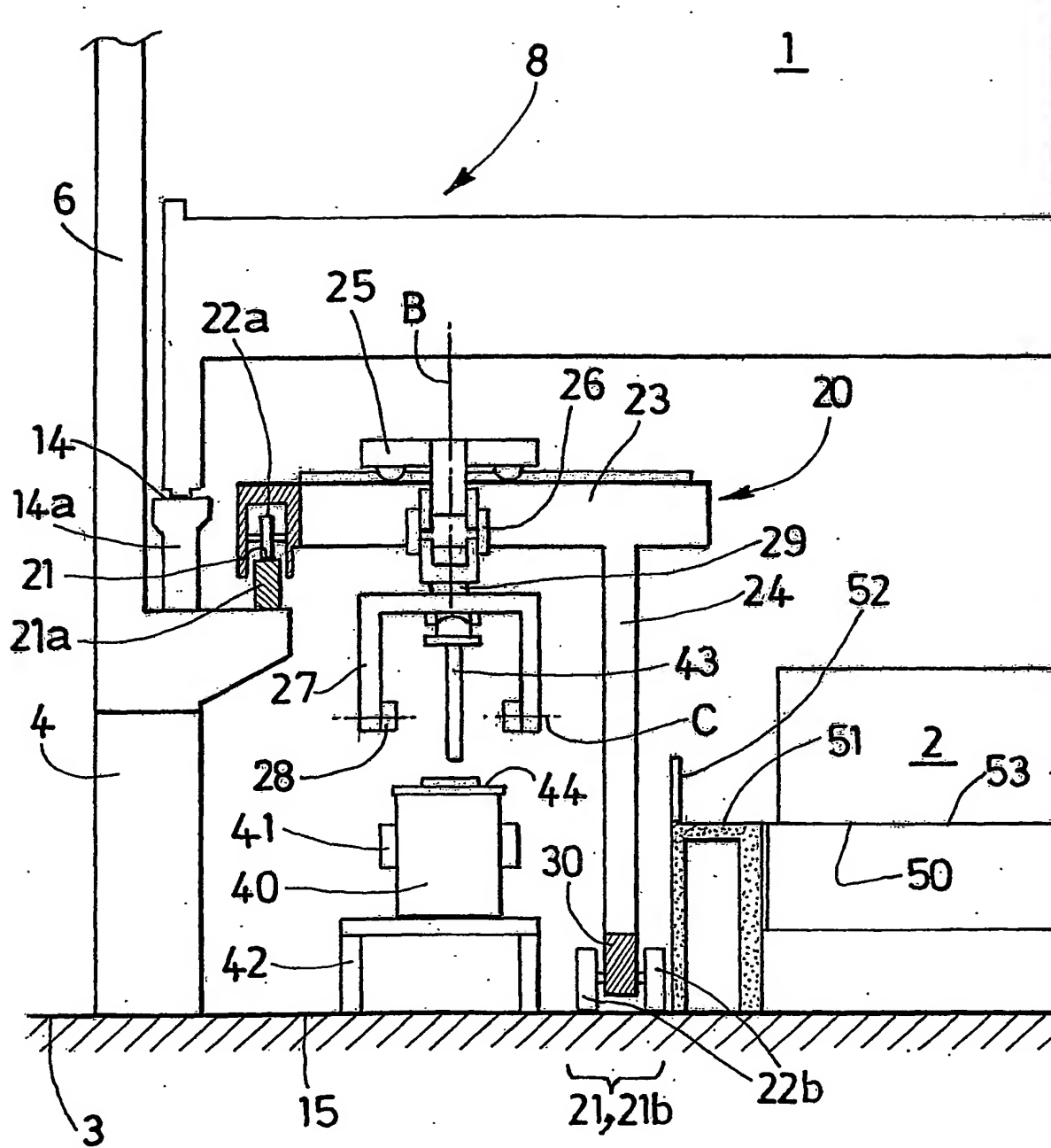
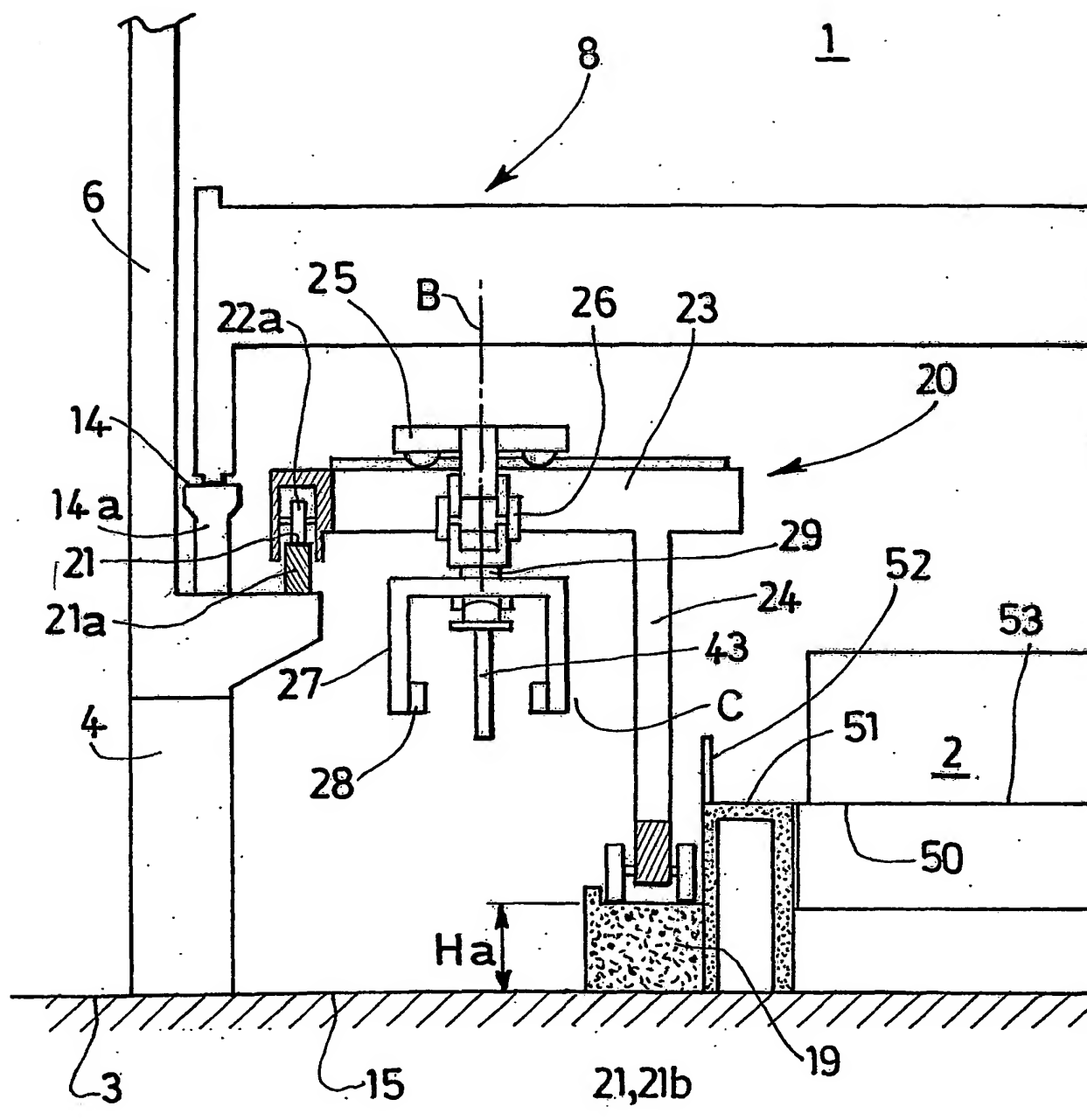


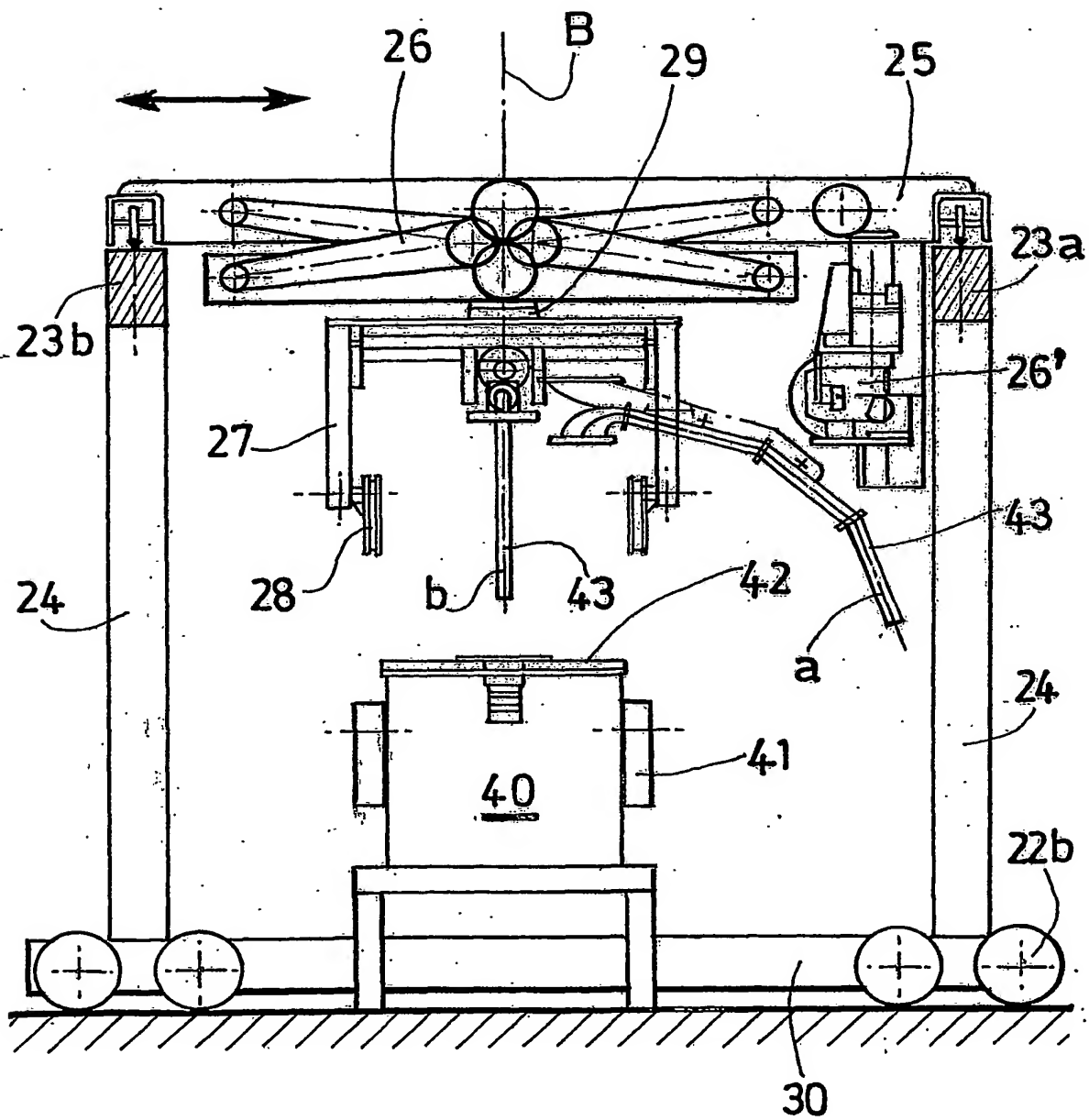
FIG. 1

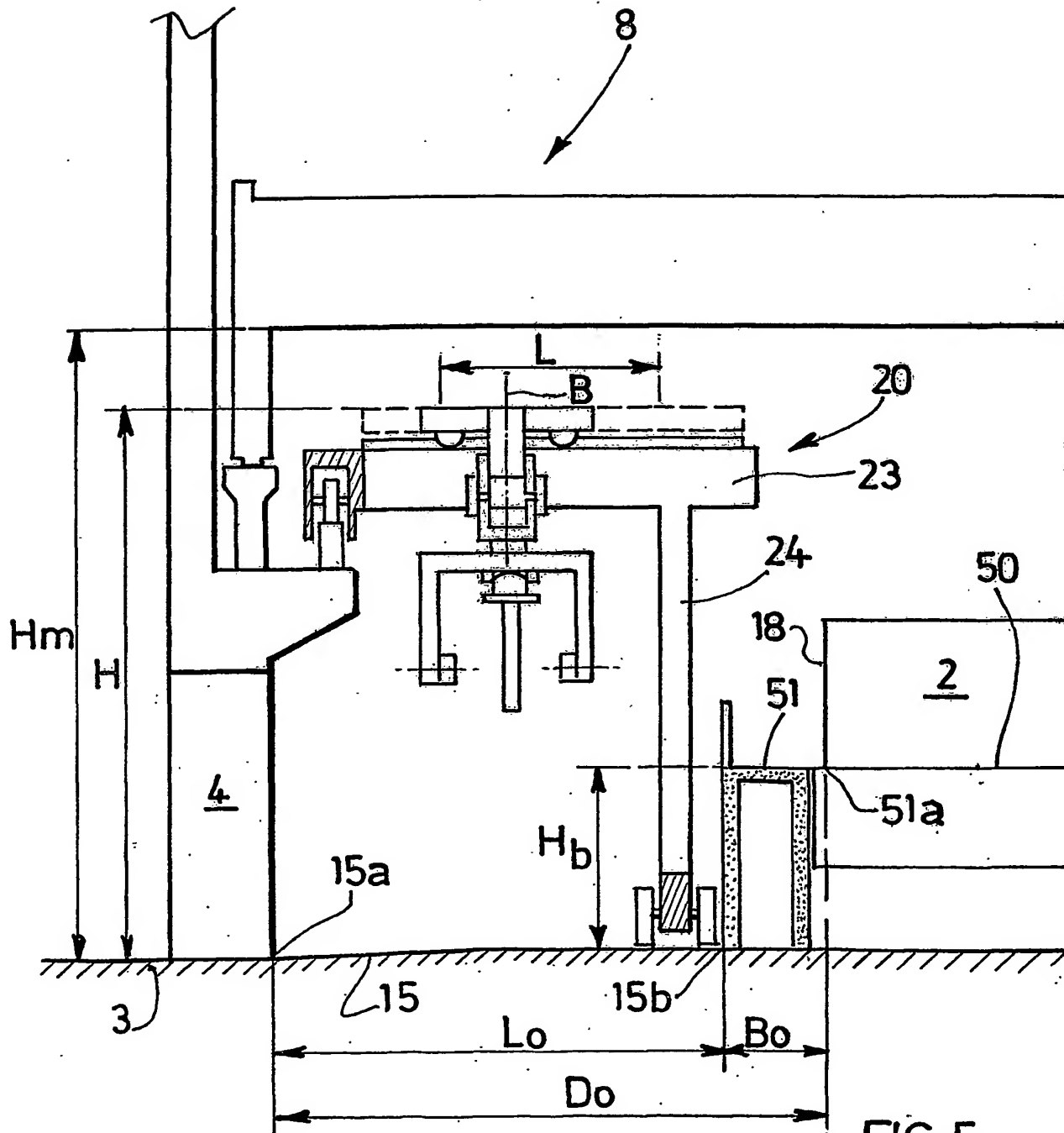


**FIG. 2**

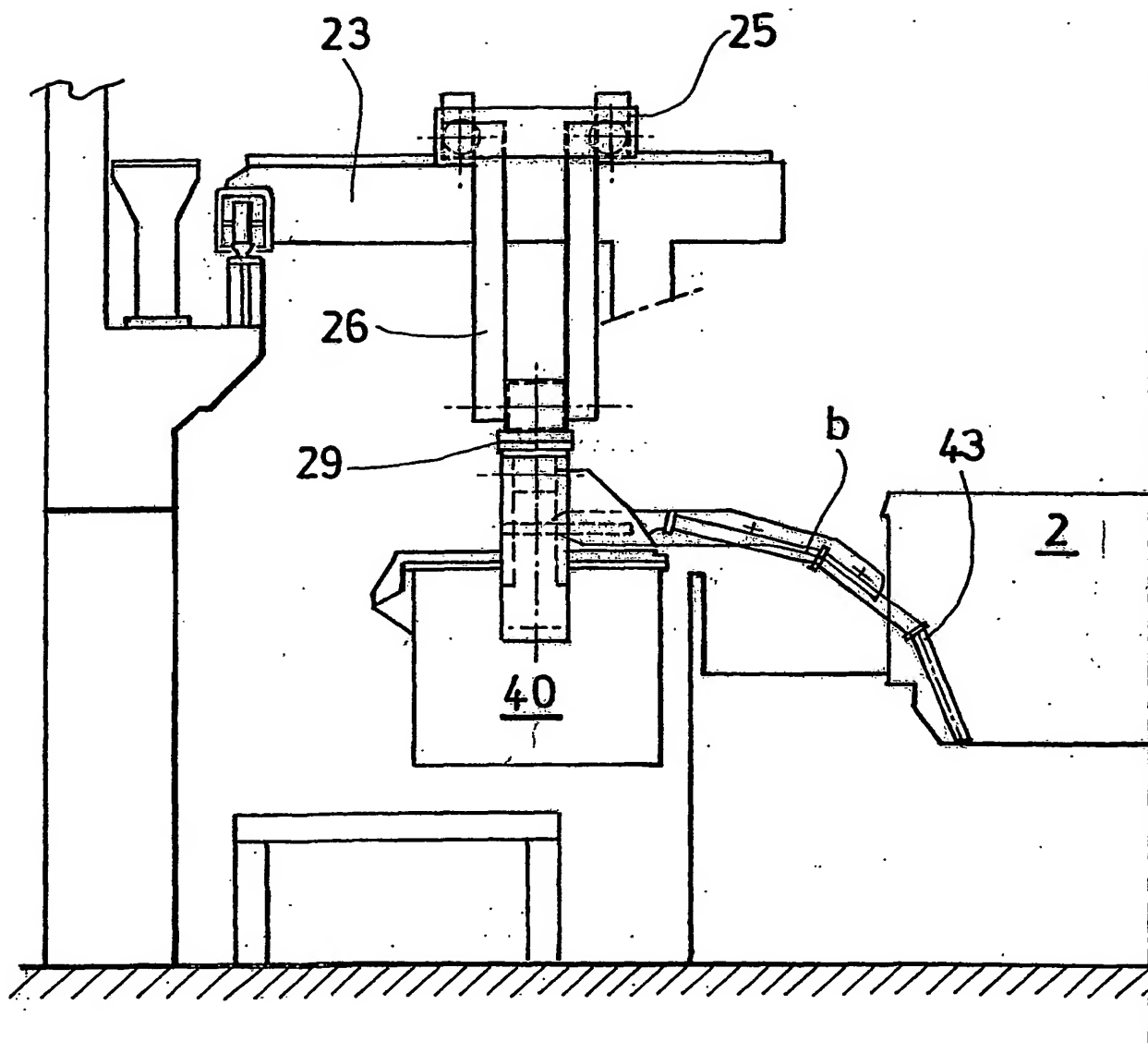


**FIG.3**

FIG.4

**FIG. 5**



FIG. 6

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
22 janvier 2004 (22.01.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2004/007807 A3

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : C25C 3/06,  
B66C 17/06

(72) Inventeur; et

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2003/002134

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : DUVAL,  
Christian [FR/FR]; 34, rue des pervenches, F-38500  
Coublevie (FR).

(22) Date de dépôt international : 9 juillet 2003 (09.07.2003)

(74) Mandataire : MARSOLAIS, Richard; Pechiney, 217  
cours Lafayette, F-69451 Lyon Cedex 06 (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
02/08739 11 juillet 2002 (11.07.2002) FR

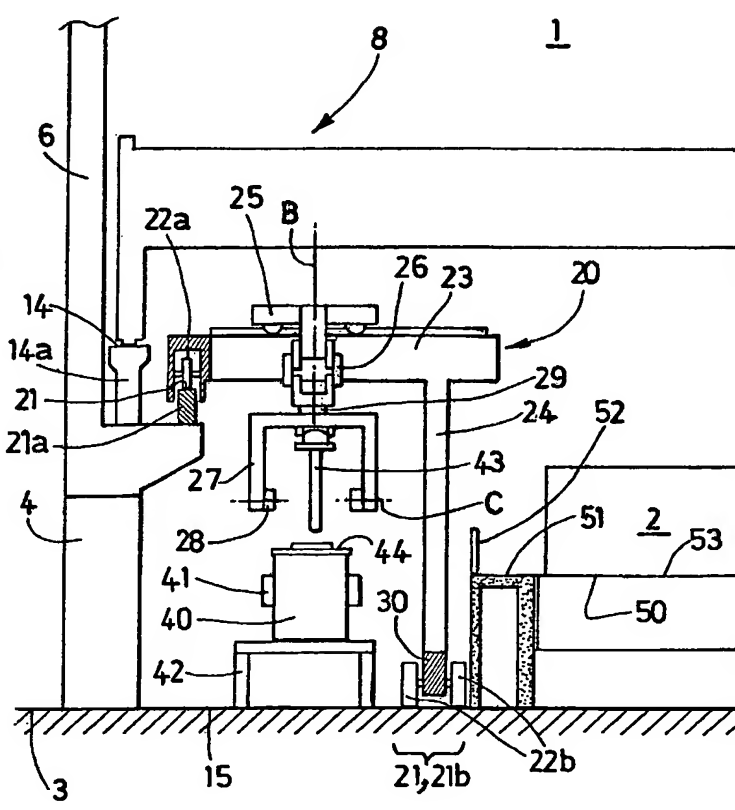
(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,  
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD,  
SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : ALU-  
MINIUM PECHINEY [FR/FR]; 7, Place du Chancelier  
Adenauer, 75218 Paris Cedex 16 (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: ALUMINIUM PRODUCTION INSTALLATION EMPLOYING FUSED-SALT ELECTROLYSIS

(54) Titre : INSTALLATION DE PRODUCTION D'ALUMINIUM PAR ELECTROLYSE IGNEE



(57) Abstract: The invention relates to an electrolysis installation which is intended for the production of aluminium by means of fused-salt electrolysis. The inventive installation comprises a hall (1), numerous electrolysis cells (2) which are disposed in a line inside the aforementioned hall, a travel path (15) which is parallel to said line of cells and which is located inside the hall and at least one mobile handling and lifting unit (8), the latter unit resting on a first raceway (14) which is parallel to the main axis of the line of cells and which can be moved above said line on the first raceway. The invention is characterised in that it also comprises at least one second mobile handling and lifting unit (20) and a second raceway (21) which is parallel to the main axis of the line of cells and which is independent of the first raceway. The invention is further characterised in that said second unit (20) rests on the second raceway and can be moved thereon above the first unit (8) along the length of the line of electrolysis cells, such that the two handling and lifting units can be moved independently. Finally, the invention is characterised in that the above-mentioned second unit (20) can be used to lift and handle liquid metal ladles and/or molten bath ladles (40).

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/007807 A3



(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour US seulement

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale:

8 avril 2004

**Déclarations en vertu de la règle 4.17 :**

— relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii)) pour la désignation suivante US

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : Installation d'électrolyse, comprenant un hall (1), une pluralité de cellules d'électrolyse (2) disposées en file à l'intérieur du hall, une voie de circulation (15) parallèle à ladite file à l'intérieur du hall, et au moins une première unité de levage mobile (8), reposant sur un premier chemin de roulement (14) et apte à être déplacée au-dessus des cellules, et au moins une deuxième unité de levage mobile (20), reposant sur un deuxième chemin de roulement (21) parallèle à l'axe principal de la file et indépendant du premier chemin de roulement la deuxième unité de levage étant à être déplacée, au-dessous de ladite première unité (8), le long de ladite file de cellules d'électrolyse, de manière à ce que les deux unités de levage puissent être déplacées indépendamment .

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Location No

PCT/EP 03/02134

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 C25C3/06 B66C17/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C25C B66C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 618 313 A (TECHMO CAR SPA) 5 October 1994 (1994-10-05)  abstract page 7, line 28 -page 11, column 21 figures 1,2  ----	1-5, 7-14,21, 22
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 070 (M-462), 19 March 1986 (1986-03-19) -& JP 60 213622 A (FUJI SATSUSHI KK), 25 October 1985 (1985-10-25) abstract figures 1,3  -----  -/--	1-6,21, 22

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## ° Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 December 2003

Date of mailing of the international search report

30/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sheppard, B

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat... .. Application No

PCT/FR.../02134

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99 39027 A (NORSK HYDRO AS ;MEISINGSETH LEIF (NO)) 5 August 1999 (1999-08-05) abstract page 3 -page 5 figures 1,2	1,8-11
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 11, 30 September 1998 (1998-09-30) & JP 10 157972 A (ARTES:KK;MIYADEN:KK), 16 June 1998 (1998-06-16) abstract	7,16-18, 20
A	US 6 409 894 B1 (BOUCARD JEAN-PIERRE) 25 June 2002 (2002-06-25) abstract column 4, line 13 - line 35 figure 2	1,21,22
A	FR 1 142 086 A (MANNESMANN AG) 13 September 1957 (1957-09-13) the whole document	2-6
A	EP 1 028 083 A (REEL SA ;ASMI (FR)) 16 August 2000 (2000-08-16) abstract figure 1	1,21,22

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internationa

cation No

PCT/FR

/02134

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0618313	A	05-10-1994	IT	1263968 B	05-09-1996
			CA	2114683 A1	26-08-1994
			EP	0618313 A2	05-10-1994
			US	5435897 A	25-07-1995
JP 60213622	A	25-10-1985	NONE		
WO 9939027	A	05-08-1999	NO	980430 A	02-08-1999
			AU	2191199 A	16-08-1999
			WO	9939027 A1	05-08-1999
JP 10157972	A	16-06-1998	JP	2816138 B2	27-10-1998
US 6409894	B1	25-06-2002	FR	2806742 A1	28-09-2001
			AU	4660901 A	08-10-2001
			BR	0109415 A	10-12-2002
			CA	2404308 A1	04-10-2001
			CN	1419611 T	21-05-2003
			EP	1266050 A1	18-12-2002
			WO	0173166 A1	04-10-2001
			NO	20024582 A	24-09-2002
FR 1142086	A	13-09-1957	NONE		
EP 1028083	A	16-08-2000	EP	1028083 A1	16-08-2000
			AU	761871 B2	12-06-2003
			AU	1528900 A	17-08-2000
			DE	69909230 D1	07-08-2003
			NZ	502823 A	29-06-2001
			SI	1028083 T1	31-10-2003

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No  
PCT/FR 02134

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 7 C25C3/06 B66C17/06

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 C25C B66C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 618 313 A (TECHMO CAR SPA) 5 octobre 1994 (1994-10-05)  abrégé page 7, ligne 28 -page 11, colonne 21 figures 1,2	1-5, 7-14,21, 22
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 070 (M-462), 19 mars 1986 (1986-03-19) -& JP 60 213622 A (FUJI SATSUSHI KK), 25 octobre 1985 (1985-10-25) abrégé figures 1,3	1-6,21, 22
	-/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

10 décembre 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

30/12/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Sheppard, B

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demar  
PCT/FR 03/02134

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 99 39027 A (NORSK HYDRO AS ; MEISINGSETH LEIF (NO)) 5 août 1999 (1999-08-05) abrégé page 3 -page 5 figures 1,2	1,8-11
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 11, 30 septembre 1998 (1998-09-30) & JP 10 157972 A (ARTES:KK;MIYADEN:KK), 16 juin 1998 (1998-06-16) abrégé	7,16-18, 20
A	US 6 409 894 B1 (BOUCARD JEAN-PIERRE) 25 juin 2002 (2002-06-25) abrégé colonne 4, ligne 13 - ligne 35 figure 2	1,21,22
A	FR 1 142 086 A (MANNESMANN AG) 13 septembre 1957 (1957-09-13) le document en entier	2-6
A	EP 1 028 083 A (REEL SA ;ASMI (FR)) 16 août 2000 (2000-08-16) abrégé figure 1	1,21,22



# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande

Date No

PCT/FR 03/02134

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0618313 A	05-10-1994	IT 1263968 B CA 2114683 A1 EP 0618313 A2 US 5435897 A	05-09-1996 26-08-1994 05-10-1994 25-07-1995
JP 60213622 A	25-10-1985	AUCUN	
WO 9939027 A	05-08-1999	NO 980430 A AU 2191199 A WO 9939027 A1	02-08-1999 16-08-1999 05-08-1999
JP 10157972 A	16-06-1998	JP 2816138 B2	27-10-1998
US 6409894 B1	25-06-2002	FR 2806742 A1 AU 4660901 A BR 0109415 A CA 2404308 A1 CN 1419611 T EP 1266050 A1 WO 0173166 A1 NO 20024582 A	28-09-2001 08-10-2001 10-12-2002 04-10-2001 21-05-2003 18-12-2002 04-10-2001 24-09-2002
FR 1142086 A	13-09-1957	AUCUN	
EP 1028083 A	16-08-2000	EP 1028083 A1 AU 761871 B2 AU 1528900 A DE 69909230 D1 NZ 502823 A SI 1028083 T1	16-08-2000 12-06-2003 17-08-2000 07-08-2003 29-06-2001 31-10-2003